

学校编码: 10384

分类号__密级

学号: X2009181006

UDC__

厦 门 大 学

工 程 硕 士 学 位 论 文

智能语音控制室内 LED 照明系统

Intelligent voice system for indoor

LED lighting

汤丽华

指导教师姓名：高玉琳

专 业 名 称：电子与通信工程

论文提交日期：2012 年 11 月

论文答辩时间：2012 年 12 月

学位授予日期：2012 年 月

答辩委员会主席：_____

评阅人：_____

2012 年 11 月

厦门大学博硕士论文摘要库

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学博硕士论文摘要库

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1.经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ） 2.不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学博硕士论文摘要库

摘 要

随着全球经济的发展，能源与环保压力越来越大。照明占总能耗的比重大，目前商用照明系统设计成型后，整个空间灯光效果的格调基本定下来，灯光可调性差，其可调性基本体现在亮度的可调，而很少做到色度的可调。当这样的照明系统安装在卖场时，由于色度不可调，无法达到不同的灯光效果需求。如何实现商业绿色照明，同时利用灯效提升产品质感，吸引消费者、刺激消费者购买的欲望，成为了一个重要的课题。因此在商用照明系统设计中，是否节能与光色可调成为必须考虑的因素。本论文研究内容如下：

1. 从 LED 在节能方面的优势、LED 在室内照明和商业照明的应用和发展趋势，结合商业照明的特点，提出利用语音来控制 LED 商用照明系统的优势和可行性。
2. 介绍了室内照明标准及相关概念、大功率 LED 调光方法、PWM 调光的优势、照明气氛与色温的关系。
3. 由于服饰商店的特殊性以及在整个商业环境中的普遍性，本文选择服饰店作为切入点，根据服饰店对节能、照明灯光多样化的要求，提出了一种亮度可调、色温可调的 LED 照明系统。基于 LED 的节能和可控性，选用大功率（红、绿、蓝）LED 作为该系统的照明源，并设计了恒流驱动电路，通过脉宽调制技术（PWM）控制红、绿、蓝 LED 亮度比，实现 LED 的亮度调节和色温调节，从而实现灯光效果的多样化。
4. 基于凌阳单片机 SPCE061A 芯片及开发板设计了语音控制系统，达到用语音控制 LED 的亮度和色温。
5. 编程实现用语音控制 LED 的亮度和色温。可事先对系统进行语音训练，然后系统根据语音命令自动调整红绿蓝 LED 的亮度。

关键词：节能；PWM 调光；语音控制；室内照明

厦门大学博硕士论文摘要库

Abstract

With the development of global economy, energy crisis and environmental pollution have become urgent and the international community has to face. The general lighting occupies a big proportion of energy consumption. How to achieve the green lighting and promote its efficiency is an important issue in commercial lighting. For most commercial lighting system, the optical parameters such as brightness, color temperature can rarely be adjustable. Virtually, in most of the shops, it requires different brightness and color for lighting according to the commodities. The perfect illumination effect will enhance the quality of the products and attract the attention of consumers. Hence in the design of the shop lighting, energy saving and lighting adjustable are necessary to achieve practical and perfect light quality. The study of this paper mainly includes as follows:

1. The applications and development of LED indoor lighting and commercial lighting were introduced. Combined with the characteristics of the commercial lighting, the advantages and feasibility of the LED commercial lighting system controlled by the voice were discussed.
2. The indoor lighting standards, related concepts, light modulation methods of high power LED, advantages of PWM dimming, relationship between lighting atmosphere and color temperature were discussed.
3. Due to the clothing store's particularity and its universality in the entire business environment, this article selects the clothing store as an entry point to study the diversification of green commercial lighting. Based on commercial lighting requirements and energy saving, a LED system with brightness as well as color temperature adjustable was proposed. A pulse width modulation(PWM) constant current driving system was designed to power the LEDs and control the brightness and color temperature by adjusting the pulse width of each red, green and blue LED.
4. The voice controller based on SPCE061A chip and its development boards was designed to achieve the LED system's brightness and color

temperature adjustment according to the voice .

5. The software of voice controlled was programmed to implement the adjustment of brightness and color temperature. The controlling can be achieved by speech training and setted in the system in advance.

Key Words: Energy saving ;PWM dimming; Voice Control;Indoor lighting

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 引言	1
1.2 课题的提出	6
1.3 论文的主要工作	8
1.3.1 论文的主要工作	8
1.3.2 各章节安排	8
第 2 章 室内照明标准及相关概念	9
2.1 室内照明相关标准	9
2.1.1 照度标准	9
2.1.2 照明质量	10
2.1.3 灯具效率和利用系数	12
2.1.4 LPD 值（照明功率密度）的计算	13
2.1.5 设计中降低 LPD 值的措施	13
2.1.6 照明标准在商业照明的应用	14
2.2 调光	15
2.2.1 用调正向电流的方法来调亮度	15
2.2.2 PWM 调光	18
2.3 照明气氛与色温	20
第 3 章 室内照明光色调控系统	23
3.1 光色调控系统的设计	23
3.1.1 照明源选择及连接方案	24
3.1.2 照明驱动电路	26
3.2 光色调控系统的硬件设计	29
3.3 光色调控的实现	31
第 4 章 室内照明语音控制系统	33
4.1 采用 SPCE061A 来实现语音控制	33

4.1.1 选用 SPCE061A 单片机作为数字语音处理芯片.	33
4.1.2 语音信号采样与量化.....	34
4.1.3 编码解码处理.....	35
4.1.4 语音输出.....	37
4.1.5 语音识别.....	37
4.2 SPCE061A 简介.....	38
4.2.1 SPCE061A 主要性能.....	38
4.2.2 SPCE061A 应用.....	39
4.3 语音控制硬件设计	40
4.3.1 语音控制硬件电路.....	40
4.3.2 SPCE061A 开发环境.....	43
4.3.3 SPCE061A 程序的下载.....	43
4.3.4 语音控制的实现.....	45
第 5 章 智能语音控制室内照明系统软件设计	47
5.1 智能语音控制室内基本照明程序流程图	47
5.2 智能语音控制装饰照明程序	52
第 6 章 总结与展望	57
参考文献.....	61
攻读硕士学位期间发表的论文	63
致 谢.....	64

Contents

Chapter1 Prolegomenon.....	1
1.1 Introduction	1
1.2 Issues raised	6
1.3 The main work of the paper	7
1.3.1 The main work of the paper	8
1.3.2 Each chapter arrangement.....	8
Chapter 2 Indoor lighting standards and related concepts	9
2.1 Related standards for indoor lighting.....	9
2.1.1 Illumination standards.....	9
2.1.2 The quality of lighting.....	10
2.1.3 Lighting efficiency and utilization factor.....	12
2.1.4 Calculation of the value LPD.....	13
2.1.5 The measures to reduce the LPD value.....	13
2.1.6 Lighting standards in commercial lighting applications.....	14
2.2 Dimming	15
2.2.1 Change the forward current to adjust the brightness	15
2.2.2 PWM dimming.....	18
2.3 Atmosphere and color temperature	20
Chapter 3 Light color-control system of indoor lighting.....	23
3.1 Light color control system design.....	23
3.1.1The lighting source selection and connectivity solutions.....	24
3.1.2 Lighting driver circuit.....	26
3.2 Hardware design of light color control system.....	29
3.3 The realization of the light color regulation.....	31
Chapter 4 Indoor lighting voice control system.....	33
4.1 Using SPCE061A to achieve voice control.....	33
4.1.1 Choose SPCE061A as a digital voice processing chip.....	33

4.1.2 Voice signal sampling and quantization.....	34
4.1.3 The encoding and decoding processing.....	35
4.1.4 Voice output.....	37
4.1.5 Speech recognition.....	37
4.2 SPCE061A Profile.....	38
4.2.1 main performance.....	38
4.2.2 Application.....	39
4.3 Hardware design of voice control system	40
4.3.1 Hardware circuit of voice control system.....	40
4.3.2 Development environment of SPCE061A	43
4.3.3 Program's download.....	43
4.3.4 The implementation of the voice control	45
Chapter 5 Software design of interior lighting systems	47
5.1 Program flow chart	47
5.2 Program.....	52
Chapter 6 Summary and Outlook.....	57
References	61
Publications	63
Acknowledgements	65

第 1 章 绪论

1.1 引言

一、节能减排

随着全球经济的发展,资源短缺和环境污染问题越来越突出,能源与环保压力越来越大。在此背景下,世界各国节能环保意识逐步增强,节能减排、环境保护已经成为当前产业发展和市场环境的主流趋势。

如何减少照明用电成为一个重要的问题提到日程上来,因为照明用电随着社会的发展所占总能耗的比例越来越高:目前我国照明用电约占总发电量的 12%,西方发达国家甚至占到 15%~20%^[1]。在全球能源短缺加剧和环境压力加大的背景下美国、欧盟和日本均宣布将在 2012 年全面淘汰白炽灯^{[2][4]}。幸好出现了高效节能的 LED,在满足人民用电需求的同时减少照明用电成为可能。LED 照明产品生产过程中不含汞、铅等污染元素,使用过程中产生的污染也很少,且据估计,如果将中国 1/3 的传统照明改用 LED 光源替代,每年节省的用电量相当于一个三峡水力发电厂产生的发电量^[2-3]。如果能够利用调光来节能,也是非常重要的节能手段。

1991 年 1 月美国环保局首先提出实施“绿色照明”和推进“绿色照明工程”的概念,很快得到联合国的支持和许多发达国家和发展中国家的重视,积极采取相应的政策和技术措施,推进绿色照明工程的实施和发展。在此过程中,LED 作为革命性的技术创新被引入照明应用领域。LED 不仅在光源方面是绿色的,而且会使室内照明的形式多样化,这样的多样化提供了非常大的空间。不论是奥运会还是冬奥会,都采用 LED 照明,因为 LED 有不同的颜色,并且可以控制颜色的配比,达到非常绚丽的效果。

20 世纪 90 年代以来,随着半导体照明技术的不断突破,应用领域日益扩展,半导体照明被各国公认为最有发展前景的高效照明产业。同时,由于 LED 技术的发展除了能够带动照明和半导体产业发展,还会引发家电、汽车、手机等一系列终端电子消费品的应用变革^[2],受到发达国家的高度关注。欧盟的“彩虹计划”、日本“21 世纪照明计划”、美国的“下一代照明计划”及中国台湾和韩国都制

定了类似的计划，将促进 LED 照明研发和商业化作为重要的国家产业及技术战略。

二、LED与传统光源比较

衡量一个照明光源节能性能的关键参数是该光源的光效。光效是指一个照明光源所发出的光通量 Φ ，和该光源所消耗的电功率 P 之比，其单位是 lm/W 。

白炽灯等基于热辐射的光源，除部分热导损失外，辐射功率的 80% 是红外辐射^[5]，可见辐射所占的比例很小，其光效不容易有突破性的提高。荧光灯等基于气体放电发光原理的光源，除电极损耗，管壁损失，其余部分经汞蒸汽放电产生 253.7nm 的紫外线(还有少量可见光)照射荧光粉形成二次发光。二次发光机理上的损失近 55%，考虑荧光粉的量子效率损失，二次发光的损失接近 60%，其光效提高有限。高压钠灯、金卤灯，其可见辐射所占总能量比例约为 34%~36%，主要损失是热导约 50%、红外紫外辐射约 15%^[6-9]。金卤灯是目前世界上最优秀的电光源之一，它具有高光效(65~140 lm/w)，但由于热导及紫外、红外等的损失，光效很难有较大的提高。红绿蓝合成的白光 LED(RGB-LED)最大理论光效即辐射光效 3711 lm/W ^[8]，LED 外涂黄色荧光粉合成白光(PC-LED)理论最大光效 2841 lm/W ^[9]。

利用注入式电致发光原理制作的二极管称为发光二极管，通称 LED(英文 light emitting diode)。PN 结是发光二极管的核心部分。当 PN 结正向导通时(即 P 端接电源正极，N 端接电源负极)，电流从 LED 阳极流向阴极，电子从 N 区向 P 区运动，在 P 区跟空穴复合，电子和空穴复合时把多余的能量以光的形式释放出来，把电能直接转换为光能，这是 LED 发光的原理。光的波长决定了光的颜色，由形成 P-N 结材料的禁带宽度决定。

LED 作为新型高效固体光源，除了高光效，还具有其他发光器件所不具备的优点：

(1) 工作寿命长：作为一种半导体固体发光器件，LED 亮度半衰期通常可达到十万小时，比其他发光器具有更长的工作寿命。

(2) 低能耗：LED 是一种低压工作器件，在同等亮度下，耗电小，随着工艺和材料的发展，发光效率将会逐步提高。曾经有人计算过，如果日本的照明灯具全部用 LED 替代，可减少两座大型电厂。

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库